

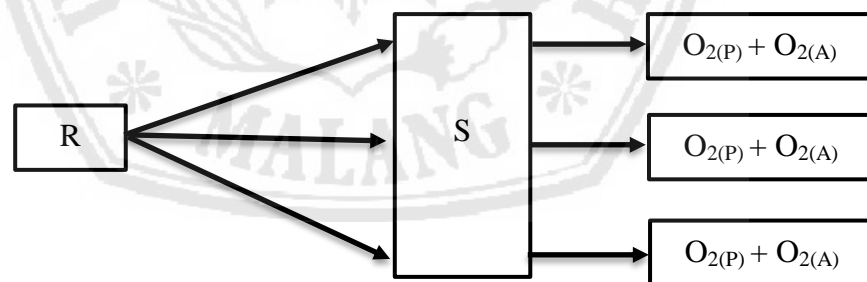
BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian *Pra Experimental*. Ciri dari *Pra Experimental* yaitu tidak adanya kelompok kontrol (pembanding) dan sampel yang digunakan untuk eksperimen diambil secara non random dari populasi (Latipun, 2008).

Berdasarkan sifat masalahnya, rancangan penelitian yang digunakan adalah desain penelitian *The Posttest Only Control Group Design*, yaitu subyek ditempatkan secara random sebagai variabel independen diberi *post test tanpa pre test*. Setelah tanaman *Azolla microphylla* berumur 6 minggu, 8 minggu dan 10 minggu, tanaman dipindahkan kedalam bak yang berisi limbah (Pb) dengan waktu pemaparan 15 hari kemudian mengukur kandungan akhir Pb pada tanaman dan limbah. Skema penelitiannya adalah sebagai berikut:

Skema penelitiannya adalah sebagai berikut:



**Gambar 3.1 Skema Rancangan Penelitian Umur Tanaman
*Azolla microphylla***

Keterangan:

R : Randomisasi

S : Bak limbah Pb

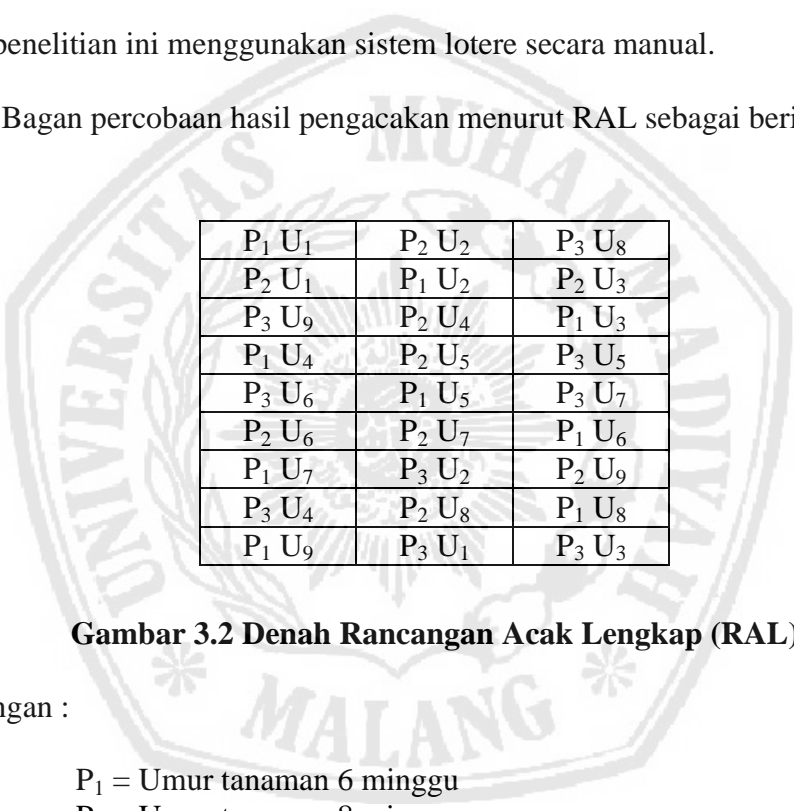
O₂(P) : Observasi Akhir kandungan Pb pada tanaman

Azolla microphylla

O_{2(A)} : Observasi Akhir kandungan Pb pada air

Untuk menempatkan satuan percobaan dalam penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Rancangan Acak Lengkap (RAL) merupakan rancangan yang digunakan untuk percobaan dengan satuan dan bahan yang seragam, selain itu kondisi lingkungan, alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini homogen. Pengacakan perlakuan pada satuan-satuan percobaan dalam penelitian ini menggunakan sistem lotere secara manual.

Bagan percobaan hasil pengacakan menurut RAL sebagai berikut:



P ₁ U ₁	P ₂ U ₂	P ₃ U ₈
P ₂ U ₁	P ₁ U ₂	P ₂ U ₃
P ₃ U ₉	P ₂ U ₄	P ₁ U ₃
P ₁ U ₄	P ₂ U ₅	P ₃ U ₅
P ₃ U ₆	P ₁ U ₅	P ₃ U ₇
P ₂ U ₆	P ₂ U ₇	P ₁ U ₆
P ₁ U ₇	P ₃ U ₂	P ₂ U ₉
P ₃ U ₄	P ₂ U ₈	P ₁ U ₈
P ₁ U ₉	P ₃ U ₁	P ₃ U ₃

Gambar 3.2 Denah Rancangan Acak Lengkap (RAL)

Keterangan :

P₁ = Umur tanaman 6 minggu
P₂ = Umur tanaman 8 minggu
P₃ = Umur tanaman 10 minggu
U = Ulangan



Gambar 3.3 Denah Penelitian Lapang

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Jl. Tirta Utomo Gg.01 Pembuatan konsentrasi Pb dilakukan di Laboratorium Biologi UMM dan Pengujian Pb dilakukan di Laboratorium Kimia FMIPA Universitas Brawijaya Malang. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 07 Maret-21 Maret 2017.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi merupakan keseluruhan dari obyek yang memiliki karakteristik tertentu (Sugiyono, 2013). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh tanaman *Azolla microphylla* yang ada di Pusat Pengembangan Bioteknologi UMM.

3.3.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi. Sampel pada penelitian ini adalah 27 tanaman *Azolla microphylla*. Sampel tersebut terdiri dari 3 umur tanaman dan penelitian ini akan dilakukan pengulangan sebanyak 9 kali pengulangan.

3.3.3 Sampel Size

Perhitungan cara menentukan jumlah ulangan adalah : $(t-1) (r-1) \geq 15$ dimana r = jumlah ulangan dan t = jumlah perlakuan. Perhitungan cara menentukan jumlah ulangan menurut Sudjana (2005) adalah:

$$(t-1) (r-1) \geq 15$$

Keterangan :

$$(3-1) (r-1) \geq 15$$

r = Replikasi (jumlahulangan)

$$2 (r-1) \geq 15$$

t = Treatment (jumlah perlakuan)

$$2r-2 \geq 15$$

$$r \geq 17$$

$$r \geq 17/2$$

$$r \geq 8,5$$

$$r \geq 9$$

Jumlah sampel pada penelitian ini adalah:

$$n = t \times r$$

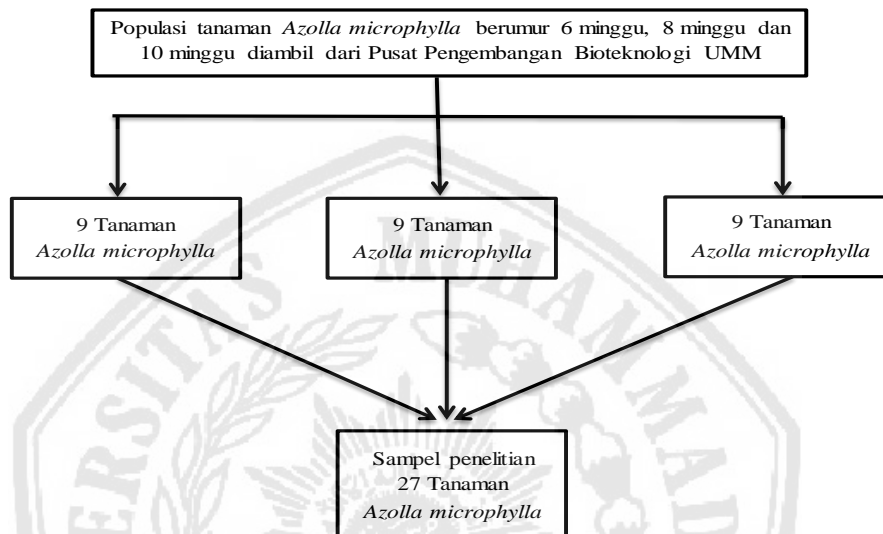
$$n = 3 \times 9$$

$$n = 27$$

3.3.4 Teknik Sampling

Teknik sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel dengan memilih sampel berdasarkan pertimbangan tertentu seperti sifat-sifat populasi ataupun ciri-ciri yang sudah diketahui sebelumnya. Langkah pertama adalah memilih tanaman *Azolla microphylla* yang memiliki kriteria tanaman berumur 6 minggu memiliki biomassa 1-1,9 gr, jumlah daun 1-5 helai, panjang akar 1-2 cm, umur 8 minggu memiliki biomassa 2-2,9 gr, jumlah daun 6-10 helai, panjang akar 3-4 cm, umur 10 minggu memiliki biomassa 3-3,9 gr, jumlah daun 11-15 helai, panjang akar 5-6 cm, segar dan tidak tercampur

dengan spesies lain yang ada di Pusat Pengembangan Bioteknologi UMM. Langkah kedua yaitu dari seluruh tanaman *Azolla microphylla* yang sudah dipilih berdasarkan kriteria tersebut, kemudian dipilih sebanyak 9 tanaman *Azolla microphylla* yang terdiri dari masing-masing tanaman umur 6 minggu, 8 minggu dan 10 minggu untuk dijadikan sebagai sampel perlakuan.



Gambar 3.4 Desain Skema Teknik *Purposive Sampling*

3.4 Variabel Penelitian

3.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang sengaja diubah atau dimanipulasi oleh peneliti dengan maksud mengetahui pengaruhnya pada objek yang diteliti. Variabel bebas pada penelitian adalah umur tanaman *Azolla microphylla*.

3.4.2 Variabel Terikat

Variabel terikat adalah sejumlah faktor yang muncul dan diukur untuk mengetahui dampak adanya perubahan dari variabel lain terutama variabel bebasnya. Variabel terikat pada penelitian adalah kadar Logam (Pb).

3.4.3 Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah berat jenis tanaman *Azolla*, pH, suhu, air.

3.4.4 Definisi Operasional Variabel

Agar tidak terjadi kesalahan dalam setiap variabel maka perlu didefinisikan setiap variabel yang digunakan pada penelitian ini. Adapun operasional variabel tersebut adalah:

- 1) Umur tanaman *Azolla microphylla* merupakan usia tanaman mulai dari penanaman sampai tanaman itu digunakan. Menurut Nisma (2010), penyerapan logam optimum terjadi pada tanaman berumur 8 minggu. Penentuan umur tanaman dari penelitian ini adalah 6 minggu, 8 minggu dan 10 minggu.
- 2) Logam Timbal (Pb) merupakan logam lunak kebiruan atau kelabu keperakan yang lazim terdapat dalam kandungan endapan sulfid yang tercampur mineral-mineral lain terutama seng dan tembaga (Denny, 2005). Larutan logam timbal sebagai limbah industri polutan dibuat dengan konsentrasi 25,00 mg/L.
- 3) *Azolla microphylla* yang memiliki kriteria tanaman berumur 6 minggu memiliki biomassa 1-1,9 gr, jumlah daun 1-5 helai, panjang akar 1-2 cm, umur 8 minggu memiliki biomassa 2-2,9 gr, jumlah daun 6-10 helai, panjang akar 3-4 cm, umur 10 minggu memiliki biomassa 3-3,9 gr, jumlah daun 11-15 helai, panjang akar 5-6 cm, segar dan tidak tercampur dengan spesies lain.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Penyiapan Alat dan Bahan

- 1) Alat yang digunakan berupa; 1 *hotplate*, 1 grafit furnace, 1 desikator, 1 erlenmeyer, 1 labu ukur 15 ml, 1 *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS), 1 lumpang, 1 alu, 1 corong gelas, 4 botol vial dan 1 bak.
- 2) Bahan yang digunakan berupa; 27 tanaman *Azolla microphylla*, limbah buatan Pb, aquades, HNO₃.

3.5.2 Langkah-langkah Kegiatan Penelitian

- 1) Persiapan Tanaman *Azolla*

Jenis tanaman *Azolla* yang digunakan adalah *Azolla microphylla* yang ditanam di air. Tanaman *Azolla* ini diperoleh dari Pusat Pengembangan Bioteknologi UMM sebanyak 27 tanaman dengan kriteria tanaman berumur 6 minggu memiliki biomassa 1-1,9 gr, jumlah daun 1-5 helai, panjang akar 1-2 cm, umur 8 minggu memiliki biomassa 2-2,9 gr, jumlah daun 6-10 helai, panjang akar 3-4 cm, umur 10 minggu memiliki biomassa 3-3,9 gr, jumlah daun 11-15 helai, panjang akar 5-6 cm, segar dan tidak tercampur dengan spesies lain.

- 2) Pembuatan larutan logam (Pb)

Larutan timbal (Pb) sebagai limbah artifisial polutan dibuat dengan Konsentrasi 25,00 mg/L dan 5 L air dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Konsentrasi} = \frac{\text{Berat Pb}}{\text{Vol. air}}$$

$$25 \text{ mg/L} = \frac{\text{Berat Pb}}{5 \text{ L}}$$

$$\text{Berat Pb} = 25.5$$

$$= 125 \text{ mg}$$

3) Pengambilan sampel tanaman dan air

Pengambilan *Azolla microphylla* untuk diuji kandungan logam (Pb) dilakukan setelah 15 hari tanaman dipaparkan didalam limbah Pb.

1. Semua bagian tanaman *Azolla microphylla* diambil lalu dimasukkan kedalam kantong plastik yang telah diberi label.
2. Sampel air diambil dan dimasukkan kedalam botol flacon.

Pengukuran (Pb) pada tanaman *Azolla* dilakukan dengan metode AAS. Tanaman dikeringkan untuk diabukan dan abu yang diperoleh kemudian disaring dan didestruksi dengan 10 ml HNO₃ pekat. Hasil destruksi diuapkan dipemanas selama ± 5 menit kemudian ditambahkan akuades sampai volumenya 50 ml. Selanjutnya kadar logam Pb diukur dengan *Atomic Absorbtion Spectometry* (AAS).

3.6 Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan untuk pengambilan data dalam penelitian ini adalah observasi eksperimen. Observasi eksperimen yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengumpulan data dengan menghitung kandungan logam Pb pada semua bagian tanaman *Azolla microphylla* yang berumur 6 minggu, 8 minggu dan 10 minggu yang ditanam didalam limbah Pb dengan waktu pemaparan 15 hari.

3.7 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan ANOVA satu jalur (*One Way Anova*) dengan terlebih dahulu harus memenuhi syarat uji asumsi Normalitas dan Homogenitas, kemudian dilanjutkan dengan uji analisa varians satu arah untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh

umur tanaman terhadap penyerapan logam Pb. Selanjutnya dilakukan Uji Duncan's untuk mengetahui perlakuan terbaik.

1) Uji Normalitas

Untuk mengetahui varian populasinya normal atau tidak. Memilih *Analyze > Descriptive Statistics > Frequencies*. Maka akan menampilkan kotak dialog *Frequencies*. Memindahkan variabel yang akan diuji kenormalan datanya, kemudian memilih *Statistics* memilih *Skewness* dan *Kurtosis*. Kemudian mengklik OK sehingga mendapat tabel *Statistics*. Menguji nilai *Skewness* dan *Kurtosis* dengan syarat nilai *Skewness* dan nilai *Kurtosis* terletak diantara ± 2 .

2) Uji Homogenitas

Memilih *Analyze > Compare means > One Way Anova > Option*. Maka akan menampilkan kotak dialog *Statistic* dan mencentang *Homogeneity Of Variance Test*. Pilih *continue* dan klik OK.

3) Uji Anova 1 arah (One Way Anova)

Setelah semua data berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji homogenitas. Uji ini digunakan untuk menguji apakah H_0 diterima atau ditolak dan untuk menguji suatu efek akibat atau pengaruh dari suatu variabel yang diteliti.

Memilih *Analyze > Compare means > One Way Anova*. Maka akan menampilkan kotak dialog *One Way Anova*, memindahkan sebuah variabel numerik ke kotak *Dependent list*, memindahkan sebuah variabel vektor (*Independent*) ke kotak faktor kemudian klik OK.

4) Uji Duncan's 5%

Uji setelah anava yaitu dengan uji Duncan's 5%. Uji ini dilakukan untuk membandingkan antar perlakuan dalam percobaan yang paling signifikan. Langkah-langkah uji Duncan's adalah sebagai berikut:

Memilih Analyze > Compare means > One Way Anava, kemudian pilih Post hock > Duncan's selanjutnya kembali keawal lalu pilih Options > descriptive dan homogen kemudian OK.

3.8 Pemanfaatan Hasil Penelitian sebagai Sumber Belajar Biologi dalam bentuk Jurnal

Pemanfaatan hasil penelitian ini harus disesuaikan dengan konsep yang ingin dicapai pada kurikulum, sehingga dapat menunjang kebutuhan kurikulum yang digunakan.

Pada prinsipnya, setiap benda atau gejala dapat digunakan sebagai sumber belajar, namun dalam pemanfatannya harus memperhatikan syarat-syarat tertentu. Menurut Djohar (2012), syarat tersebut adalah:

1. Kejelasan potensi, didasari pada proses dan produk dari kegiatan penelitian yang dapat dijadikan sumber belajar.
2. Kesesuaian dengan tujuan belajar, dimana antara tujuan penelitian yang dilakukan dengan tujuan belajar sesuai dengan tujuan intruksional yang dirumuskan.
3. Kejelasan sasaran, berkaitan dengan sasaran subjek belajar atau sasaran peruntukan sumber belajar.
4. Kejelasan informasi yang dapat diungkap, berdasarkan informasi dari hasil penelitian eksplorasi yang berupa proses dan produk penelitian.

5. Kejelasan pedoman eksplorasi, berhubungan erat dengan proses pelaksanaan penelitian.
6. Kejelasan perolehan yang diharapkan, yaitu hal-hal yang diperoleh dari kegiatan yang dikembangkan.

Setelah memenuhi keenam pernyataan tersebut, maka hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber belajar biologi melalui dua tahapan yaitu, analisis hasil penelitian dan pengembangan penelitian dalam organisasi instruksional yang akan disajikan kedalam bentuk jurnal.

Adapun penulisan jurnal ilmiah atau karya tulis ilmiah harus memenuhi pedoman yang berlaku diantaranya terdiri atas:

1. Judul

Judul diharapkan mencerminkan masalah yang akan dibahas, dan menggambarkan keterkaitan variabel yang digunakan dalam penelitian.

2. Penulis

Pakar yang dicantumkan sebagai penulis adalah yang berperan dalam karyanya

3. Abstrak

Abstrak merupakan kondensasi singkat dari isi karangan yang dapat memberikan informasi mengenai isi keseluruhan karangan yang berisi:

(1) Tujuan penelitian, (2) metode penelitian, dan (3) hasil penelitian.

Abstrak diketik dengan satu spasi dan disertai dengan 3-5 kata kunci.

4. Pendahuluan

Pendahuluan merupakan bagian yang memberikan gambaran ringkas mengenai masalah.

5. Metode penelitian

Dalam penulisan metode diuraikan dengan ringkas, dan jelas.

6. Hasil penelitian

Hasil penelitian untuk mengemukakan bagian yang berisi penemuan-penemuan penelitian, penafsiran data dan penjelasan yang diperoleh.

7. Pembahasan

Pembahasan disusun dengan berpedoman pada hipotesis dan tujuan penelitian. Harapan-harapan dalam hipotesis harus disesuaikan dengan hasil-hasil pokok penelitian.

8. Daftar pustaka

Daftar pustaka berisi informasi tentang sumber pustaka yang telah dirujuk dalam tubuh tulisan (Tim Pascasarjana UB, 2010).

